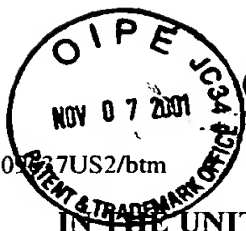


Docket No. 20027US2/btm



AD

2651#3  
BT  
11-15-01

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Tsuyoshi KOMAKI, et al.

GAU: 2651

SERIAL NO: 09/875,974

EXAMINER:

FILED: June 8, 2001

FOR: OPTICAL INFORMATION MEDIUM AND MAKING METHOD

REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS  
WASHINGTON, D.C. 20231

RECEIVED  
NOV 09 2001  
Technology Center 2600

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number [US App No], filed [US App Dt], is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

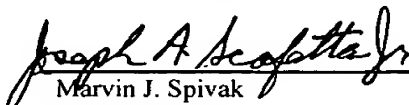
<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2000-174541	June 9, 2000
JAPAN	2001-148523	May 17, 2001

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and  
(B) Application Serial No.(s)
  - ☐ are submitted herewith
  - ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

  
Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

Joseph A. Scafetta, Jr.  
Registration No. 26,803



22850

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 10/98)

F0695 US

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2000年 6月 9日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2000-174541

出 願 人  
Applicant(s): ティーディーケイ株式会社



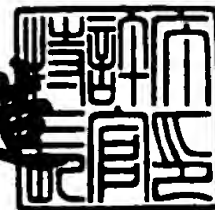
RECEIVED  
NOV 09 2001  
Technology Center 2600

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 5月11日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3039311

【書類名】 特許願

【整理番号】 2000P131

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 7/24

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケイ株式会社内

    【氏名】 小巻 壮

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケイ株式会社内

    【氏名】 山家 研二

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケイ株式会社内

    【氏名】 平田 秀樹

【特許出願人】

    【識別番号】 000003067

    【氏名又は名称】 ティーディーケイ株式会社

    【代表者】 澤部 肇

【代理人】

    【識別番号】 100082865

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 石井陽一

    【電話番号】 3839-0367

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 007146

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光情報媒体およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 中心孔を有するディスク状の支持基体上に、環状の情報記録面を有し、この情報記録面上に、樹脂を含有する環状の光透過層を有し、この光透過層を通して記録または再生のためのレーザー光が入射するように使用される光情報媒体であって、

前記中心孔と前記情報記録面との間に、光透過層の内周縁が存在し、この内周縁が環状凸部により構成されている光情報媒体。

【請求項2】 前記環状凸部が、その近傍の光透過層表面よりも5～100 $\mu\text{m}$ 高い請求項1の光情報媒体。

【請求項3】 前記光透過層の厚さが、30～300 $\mu\text{m}$ である請求項1または2の光情報媒体。

【請求項4】 請求項1～3のいずれかの光情報媒体を製造する方法であって、

前記情報記録面を設けた前記支持基体を含む基板を回転テーブル上に載置して、円板部を有する閉塞手段で前記中心孔を塞いだ状態とし、樹脂を含有する塗布液を前記円板部上に供給した後、前記基板を前記閉塞手段と共に回転させることにより、前記塗布液を前記基板上に展延して樹脂層を形成する工程と、

前記円板部を前記基板から離間することにより、前記樹脂層を環状にすると共に、その内周縁に環状凸部を形成する工程と、

前記樹脂層を硬化することにより光透過層とする工程とをこの順で有する光情報媒体の製造方法。

【請求項5】 前記円板部を前記基板から離間させる際の前記樹脂層の粘度が、500～100,000cPである請求項4の光情報媒体の製造方法。

【請求項6】 前記円板部を前記基板から離間してから前記樹脂層の硬化を開始するまでの時間が、0.5～10秒間である請求項4または5の光情報媒体の製造方法。

【請求項7】 前記円板部を前記基板から離間してから前記樹脂層の硬化が

完了するまでの期間において、前記基板を回転させない請求項 4 ～ 6 のいずれかの光情報媒体の製造方法。

【請求項 8】 前記円板部を前記基板から離間してから前記樹脂層の硬化が完了するまでの期間の少なくとも一部において、回転数 1 2 0 rpm 以下で前記基板を回転させる請求項 4 ～ 6 のいずれかの光情報媒体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、再生専用光ディスク、光記録ディスク等の光情報媒体と、その製造方法とに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、再生専用光ディスクや光記録ディスク等の光記録媒体では、動画情報等の膨大な情報を記録ないし保存するため、記録密度向上による媒体の高容量化が求められ、これに応えるために、高記録密度化のための研究開発が盛んに行われてきた。

【0 0 0 3】

その中のひとつとして、例えば DVD (Digital Versatile Disk) にみられるように、記録・再生波長を短くし、かつ、記録・再生光学系の対物レンズの開口数 (NA) を大きくして、記録・再生時のレーザービームスポット径を小さくすることが提案されている。DVD を CD と比較すると、記録・再生波長を 7 8 0 nm から 6 5 0 nm に変更し、NA を 0. 4 5 から 0. 6 に変更することにより、6 ～ 8 倍の記録容量 (4. 7 GB/面) を達成している。

【0 0 0 4】

しかし、このように高 NA 化すると、チルトマージンが小さくなってしまう。チルトマージンは、光学系に対する光記録媒体の傾きの許容度であり、NA によって決定される。記録・再生波長を  $\lambda$ 、記録・再生光が入射する透明基体の厚さを  $d$  とすると、チルトマージンは

$$\lambda / (d \cdot NA^3)$$

に比例する。また、光記録媒体がレーザービームに対して傾くと、すなわちチルトが発生すると、波面収差（コマ収差）が発生する。基体の屈折率を  $n$ 、傾き角を  $\theta$  とすると、波面収差係数は

$$(1/2) \cdot d \cdot \{n^2 \cdot \sin \theta \cdot \cos \theta\} \cdot NA^3 / (n^2 - \sin^2 \theta)^{-5/2}$$

で表される。これら各式から、チルトマージンを大きくし、かつコマ収差の発生を抑えるためには、基体の厚さ  $d$  を小さくすればよいことがわかる。実際、DVDでは、基体の厚さをCD基体の厚さ（1.2mm程度）の約半分（0.6mm程度）とすることにより、チルトマージンを確保している。

#### 【0005】

ところで、より高品位の動画像を長時間記録するために、基体をさらに薄くできる構造が提案されている。この構造は、通常の厚さの基体を剛性維持のための支持基体として用い、その表面にピットや記録層を形成し、その上に薄型の基体として厚さ0.1mm程度の光透過層を設け、この光透過層を通して記録・再生光を入射させるものである。この構造では、従来に比べ基体を著しく薄くできるため、高NA化による高記録密度達成が可能である。このような構造をもつ媒体は、例えば特開平10-320859号公報および特開平11-120613号公報に記載されている。

#### 【0006】

厚さ0.1mm程度の光透過層を設けることにより、開口数NAの大きい、例えばNAが0.85程度の対物レンズが使用可能となる。

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

カートリッジに封入されないで使用される光ディスク、あるいはカートリッジから取り出すことが可能な光ディスクでは、光透過層表面への傷つきや塵埃付着が生じやすい。しかし、厚さ0.1mm程度の薄い光透過層を有する光情報媒体は、厚さ0.6～1.2mm程度の透明基体を通してレーザー光が照射される従来の光情報媒体に比べ、光透過層表面への傷つきや塵埃付着による記録・再生特性への影響が大きい。

#### 【0008】

製造工程において光ディスクを一時的に保管する際には、ピNSTッカーが用いられる。光ディスクは、その中心孔がピNSTッカーのピンに挿入され、多数が積み重ねられた状態で保管される。ピNSTッカーで保管すると、下方に存在する光ディスクにはかなりの荷重が加わるため、ディスク同士が密着して、光ディスク表面に接触痕がつくことがある。そこで、通常は、隣り合うディスク間にスペーサを挟み、ディスク同士の密着を防いでいる。上記した薄い光透過層の表面に接触痕がつくと、記録・再生特性に悪影響を与えるため、薄い光透過層を有するディスクでは密着を防ぐことが特に重要である。しかし、隣り合うディスク間にスペーサを挟む作業は煩雑であり、生産性を低下させる。

## 【 0 0 0 9 】

本発明の目的は、支持基体表面に情報記録面を有し、この情報記録面上に光透過層を有し、この光透過層を通して記録または再生用のレーザー光が照射される光情報媒体において、光透過層への傷つきや塵埃付着を防ぎ、また、媒体を多数積み重ねたときの媒体同士の密着を防ぐことである。

## 【 0 0 1 0 】

## 【課題を解決するための手段】

このような目的は、下記（１）～（８）の本発明により達成される。

（１） 中心孔を有するディスク状の支持基体上に、環状の情報記録面を有し、この情報記録面上に、樹脂を含有する環状の光透過層を有し、この光透過層を通して記録または再生のためのレーザー光が入射するように使用される光情報媒体であって、

前記中心孔と前記情報記録面との間に、光透過層の内周縁が存在し、この内周縁が環状凸部により構成されている光情報媒体。

（２） 前記環状凸部が、その近傍の光透過層表面よりも 5 ～ 1 0 0  $\mu\text{m}$  高い上記（１）の光情報媒体。

（３） 前記光透過層の厚さが、3 0 ～ 3 0 0  $\mu\text{m}$  である上記（１）または（２）の光情報媒体。

（４） 上記（１）～（３）のいずれかの光情報媒体を製造する方法であって、



前記情報記録面を設けた前記支持基板を含む基板を回転テーブル上に載置して、円板部を有する閉塞手段で前記中心孔を塞いだ状態とし、樹脂を含有する塗布液を前記円板部上に供給した後、前記基板を前記閉塞手段と共に回転させることにより、前記塗布液を前記基板上に展延して樹脂層を形成する工程と、

前記円板部を前記基板から離間することにより、前記樹脂層を環状にすると共に、その内周縁に環状凸部を形成する工程と、

前記樹脂層を硬化することにより光透過層とする工程とをこの順で有する光情報媒体の製造方法。

(5) 前記円板部を前記基板から離間させる際の前記樹脂層の粘度が、500～100,000cPである上記(4)の光情報媒体の製造方法。

(6) 前記円板部を前記基板から離間してから前記樹脂層の硬化を開始するまでの時間が、0.5～10秒間である上記(4)または(5)の光情報媒体の製造方法。

(7) 前記円板部を前記基板から離間してから前記樹脂層の硬化が完了するまでの期間において、前記基板を回転させない上記(4)～(6)のいずれかの光情報媒体の製造方法。

(8) 前記円板部を前記基板から離間してから前記樹脂層の硬化が完了するまでの期間の少なくとも一部において、回転数120rpm以下で前記基板を回転させる上記(4)～(6)のいずれかの光情報媒体の製造方法。

【0011】

【作用および効果】

本発明の光情報媒体は、図7に示すように、中心孔101を有するディスク基板100上に、樹脂を含有する環状の光透過層102を有する。光透過層102の内周縁は環状凸部6で構成されている。環状の情報記録面(図示せず)は、環状凸部6よりも外側に存在する。環状凸部6は、光透過層を構成する樹脂が連続的に盛り上がっている領域である。本発明の媒体では、光透過層102の内周縁が環状凸部6で構成されているため、媒体が光透過層102側を下にして清浄ではない場所に載置された場合でも、光透過層102の平坦部への傷つきや塵埃の付着が防がれる。また、環状凸部6が存在するため、媒体を多数積み重ねる際に

隣り合う媒体間にスペーサを挟まなくても、光透過層が他の媒体と密着することはない。

#### 【0012】

環状凸部6は、光透過層102を形成する際に一体的に形成することができる。図3に示すように中心孔101を閉塞部材の円板部31で塞いだ後、樹脂を含有する塗布液5を円板部31上に供給し、図4に示すようにスピコートを行い、ディスク基板100上に樹脂層51を形成する。次いで、図5に示すように円板部31をディスク基板100から離間する。円板部31の外周縁の離間に伴って、樹脂層51の内周縁が盛り上がり、図示するように環状凸部6が形成される。この樹脂層51を図6に示すように硬化することにより、内周縁に環状凸部6を有する光透過層102が得られる。

#### 【0013】

このように本発明では、光透過層形成の際に環状凸部を同時に形成できるので、生産性の点で有利である。また、このようにして形成される環状凸部は、光透過層の内周縁全域に連続して存在するので、上からの圧迫に対して潰れにくい。そのため、長期間の使用においても光透過層の傷つきや塵埃付着を防ぐ効果が減じられにくい。また、媒体を多数積み重ねることによって大きな荷重が加わった場合でも、媒体同士の密着を効果的に防ぐことができる。

#### 【0014】

##### 【発明の実施の形態】

本発明の光情報媒体の構成例を、図9に示す。この光情報媒体は記録媒体であり、支持基体120上に、情報記録面として記録層104を有し、この記録層104上に光透過層102を有する。記録または再生のためのレーザー光は、光透過層102を通して入射する。

#### 【0015】

本発明は、記録層の種類によらず適用できる。すなわち、例えば、相変化型記録媒体であっても、ピット形成タイプの記録媒体であっても、光磁気記録媒体であっても適用できる。なお、通常は、記録層の少なくとも一方の側に、記録層の保護や光学的効果を目的として誘電体層や反射層が設けられるが、図9では図示

を省略してある。また、本発明は、図示するような記録可能タイプに限らず、再生専用タイプにも適用可能である。その場合、支持基体 1 2 0 と一体的に形成されるピット列が、情報記録面を構成することになる。

## 【 0 0 1 6 】

次に、光透過層の形成方法を説明する。

## 【 0 0 1 7 】

まず、図 1 および図 2 に示すように、回転テーブル 2 上にディスク基板 1 0 0 を載置する。このディスク基板 1 0 0 は、情報記録面を設けた支持基体であり、中心孔 1 0 1 を有する。ディスク基板 1 0 0 は、中心孔 1 0 1 が回転テーブル 2 の環状の突起 2 1 に詰め込まれて固定される。なお、これらの図は断面図であるが、断面に現れる端面だけを表示し、奥行き方向の図示は省略してある。これ以降の断面図においても同様である。

## 【 0 0 1 8 】

次いで、閉塞手段 3 により中心孔 1 0 1 を塞ぐ。この閉塞手段 3 は、中心孔 1 0 1 を塞ぐための円板部 3 1 と、その中央に一体化された支持軸 3 2 と、中心孔 1 0 1 に対向する側において円板部 3 1 に一体化された凸部 3 3 とを有する。凸部 3 3 を、突起 2 1 の内周部に嵌合することにより、閉塞手段 3 は回転テーブル 2 に固定されると共に、ディスク基板 1 0 0 と閉塞手段 3 との位置決めを行うことができる。ただし、ディスク基板 1 0 0 および閉塞手段 3 の回転テーブル 2 への固定方法は特に限定されず、例えば、ディスク基板 1 0 0 と閉塞手段 3 とが嵌合した状態で、閉塞手段 3 を回転テーブル 2 に嵌合させるものであってもよい。

## 【 0 0 1 9 】

次に、図 3 に示すように、樹脂または樹脂溶液からなる塗布液 5 をノズル 4 から吐出し、支持軸 3 2 の外周面に塗布液 5 を供給する。このとき、回転テーブル 2 を比較的低速、好ましくは 2 0 ～ 1 0 0 rpm で回転させ、円板部 3 1 上に一様に塗布液が行き渡るようにする。本発明で用いる樹脂は特に限定されず、例えば、エネルギー線硬化型樹脂を用いてもよく、熱硬化性樹脂を用いてもよいが、好ましくはエネルギー線硬化型樹脂、特に紫外線硬化型樹脂を用いる。

## 【 0 0 2 0 】

次いで、図4に示すように、回転テーブル2を比較的高速で回転させることにより塗布液5を展延する。これにより、ディスク基板100上に樹脂層51が形成される。

#### 【0021】

次に、図5に示すように閉塞手段3をディスク基板100から取り外す。このとき、樹脂層51の内周縁には、環状凸部6が形成される。用いる塗布液が紫外線硬化型樹脂を含有する場合、閉塞手段を離間した後、図6に示すように紫外線を照射して樹脂層51を硬化し、光透過層102とする。図6では、回転テーブル2上で紫外線を照射しているが、回転テーブルとは別に硬化用ステージを設けて、その上で硬化してもよい。

#### 【0022】

閉塞手段3の離間後、樹脂層51の硬化完了までの期間のすべてまたは一部において、ディスク基板100を比較的高速で回転させると、環状凸部を構成する樹脂が遠心力によって外周側に流動し、その結果、環状凸部6にレベリングが生じて、環状凸部6の高さが低くなってしまう。したがって、上記期間にはディスク基板100を回転させないことが好ましい。ただし、全く回転させない場合、環状凸部を構成する樹脂が光透過層の内周側に流動し、これにより軽度のレベリングが生じるので、上記期間のすべてまたは一部において、特に硬化の際に、ディスク基板100を比較的低速で回転させることがより好ましい。このときの回転数は、好ましくは120rpm以下、より好ましくは100rpm以下である。この回転数が高すぎると、外周側への流動によるレベリングが生じ、逆効果となる。一方、この回転数が低すぎると、内周側への流動によるレベリングを抑制する効果が不十分となるので、この回転数は好ましくは30rpm以上、より好ましくは50rpm以上である。なお、ディスク基板を回転させながら閉塞手段を離間してもよい。この場合の回転速度も、好ましくは上記範囲とする。

#### 【0023】

なお、この方法で形成される環状凸部6は、その断面の輪郭が図示するように滑らかな曲線（弧状）となる。一方、樹脂層51を硬化した後に閉塞手段3を離間した場合、環状に連続した凸部は形成されず、凸部が形成されるとしてもそれ

はバリの発生によるものであり、周方向に連続する環状の凸部とはならない。また、この場合、硬化後の樹脂が破片となってディスク基板 1 0 0 上に飛散しやすいという問題もある。

#### 【 0 0 2 4 】

硬化後の環状凸部 6 の高さ、すなわち、環状凸部近傍で最も低い光透過層表面から環状凸部頂部までの高さは、好ましくは  $5 \sim 100 \mu\text{m}$ 、より好ましくは  $10 \sim 50 \mu\text{m}$ 、さらに好ましくは  $25 \sim 50 \mu\text{m}$  である。環状凸部が低すぎると、環状凸部を設けたことによる効果が不十分となる。一方、上記範囲を超える高さの環状凸部は、上記方法では形成が困難である。環状凸部 6 の幅、すなわち、光透過層表面の環状凸部近傍で最も低い位置から光透過層の内周縁までの距離、は、好ましくは  $0.5 \sim 3 \text{mm}$ 、より好ましくは  $1 \sim 2.5 \text{mm}$  である。環状凸部の幅が狭すぎると、環状凸部の機械的強度が不十分となる。一方、上記範囲を超える幅の環状凸部は、上記方法では形成が困難であり、また、幅が広すぎると、情報記録面の上にまで環状凸部が達するおそれがあるので、好ましくない。なお、光透過層が厚いほど環状凸部の高さおよび幅を大きくしやすい。上記寸法の環状凸部は、光透過層の厚さを  $30 \sim 300 \mu\text{m}$  としたときに、上記方法により容易に形成できる。

#### 【 0 0 2 5 】

塗布液の展延条件は特に限定されない。スピンコート法において塗布液の粘度以外の条件を同一とした場合、理論的には、塗膜の厚さは塗布液の粘度の平方根に比例することが知られている。一方、回転数が大きいほど、また、回転時間が長いほど塗膜は薄くなる。したがって、スピンコート時の回転数および回転時間は、形成する樹脂層 5 1 の厚さおよび塗布液の粘度に応じて適宜決定すればよい。例えば、後述するように厚さ  $30 \sim 300 \mu\text{m}$  程度の光透過層を形成する場合には、塗布液の粘度は  $100 \sim 100,000 \text{cP}$ 、回転数は  $500 \sim 6,000 \text{rpm}$ 、回転時間は  $2 \sim 10$  秒間の範囲からそれぞれ選択することが好ましい。

#### 【 0 0 2 6 】

ただし本発明では、閉塞手段 3 をディスク基板 1 0 0 から離間する際に、樹脂層 5 1 の内周縁に環状凸部 6 を形成する必要がある。そのためには、閉塞手段 3

を離間する際の樹脂層 5 1 の粘度が 5 0 0 ~ 1 0 0 , 0 0 0 cP、特に 1 , 0 0 0 ~ 5 0 , 0 0 0 cPであることが好ましい。離間時の樹脂層の粘度が低すぎると、十分な高さの環状凸部を形成することが難しくなる。一方、離間時の樹脂層の粘度が高すぎると、樹脂が糸引きを起こし、環状凸部を滑らかな形状に形成することが困難となる。

## 【 0 0 2 7 】

なお、樹脂層 5 1 を形成した後、そのまま放置すると、経時的にレベリングが生じ、環状凸部 6 が低くなってしまう。そのため、閉塞手段 3 の離間によって環状凸部 6 を形成してから樹脂層 5 1 の硬化を開始するまでの時間は、好ましくは 0 . 5 ~ 1 0 秒間、より好ましくは 2 ~ 6 秒間とする。

## 【 0 0 2 8 】

スピンコート法により光透過層を形成すると、一般に、外周縁に近い領域で光透過層が厚くなり、場合によっては記録・再生特性に悪影響を与えることがある。そのため、目的とする直径よりもやや大きなディスク基板を用い、光透過層形成後に媒体の外周部を研削して、情報記録面の外周部付近において光透過層が厚くなりすぎないようにしてもよい。

## 【 0 0 2 9 】

本発明で用いる閉塞手段は、ディスク基板の中心孔を塞ぐための円板部を少なくとも有するものであればよく、そのほかの構成は特に限定されない。ディスク基板の中心孔を塞ぐ閉塞手段を用いてスピンコートする方法は、例えば特開平 1 0 - 3 2 0 8 5 0 号公報、同 1 0 - 2 4 9 2 6 4 号公報、同 1 0 - 2 8 9 4 8 9 号公報、同 1 1 - 1 9 5 2 5 0 号公報、同 1 1 - 1 9 5 2 5 1 号公報に記載されている。これらの公報には、光透過層の径方向での厚さむらを低減するため、ディスク基板の中心孔を、板状部材、円板部、閉塞板、キャップ等の閉塞手段により塞ぎ、この閉塞手段の中央付近、すなわち回転中心付近に樹脂を供給する方法が記載されている。

## 【 0 0 3 0 】

しかし、上記特開平 1 0 - 3 2 0 8 5 0 号公報、特開平 1 0 - 2 4 9 2 6 4 号公報、特開平 1 1 - 1 9 5 2 5 0 号公報には、閉塞手段である板状部材ないしキ

ャップをスピンコート後に取り外す方法が記載されておらず、工業的に利用することが困難である。また、これらの公報には、閉塞手段をディスク基板から離間した後に樹脂層を硬化することは記載されておらず、樹脂層の内周縁に環状凸部を形成する旨の記載も示唆もない。

## 【 0 0 3 1 】

上記特開平 1 0 - 2 8 9 4 8 9 号公報には、スピンコート後、閉塞手段である円板部を打ち抜きまたは電磁石による吸着により取り外した後、ディスク基板を回転させながら樹脂層を硬化することが記載されている。しかし、同公報には、樹脂層の内周縁に環状凸部を形成する旨の記載も示唆もない。また、同公報には、閉塞手段をディスク基板から離間する際の樹脂粘度についての記載はない。また、打ち抜きおよび電磁石により閉塞手段を取り外す際には、閉塞手段に大きな加速度が加わるため、樹脂塗膜に乱れが生じやすい。したがって、同公報記載の方法では、実際にも環状凸部は形成できないと考えられる。

## 【 0 0 3 2 】

上記特開平 1 1 - 1 9 5 2 5 1 号公報には、円形状のキャップの中央に支持体を一体化した構造の閉塞手段が記載されている。同公報には、この支持体を設けることにより、閉塞手段の着脱や位置合わせが容易になる旨が記載されている。この支持体は、少なくとも 1 つの孔を有する中空筒状のものであるか、複数の棒状体である。中空筒の内部または複数の棒状体で包囲された領域に樹脂を注入した後、ディスク基板と閉塞手段とを一体的に回転させることにより、ディスク基板上に樹脂層が形成される。この閉塞手段を用いれば、閉塞手段の取り外しは容易となる。同公報では、閉塞手段をディスク基板から離間した後、ディスク基板を静止させた状態で樹脂層を硬化することが記載されている。

## 【 0 0 3 3 】

しかし、同公報には、樹脂層の内周縁に環状凸部を形成する旨の記載も示唆もない。また、閉塞手段をディスク基板から離間する際の樹脂粘度についての記載はない。

## 【 0 0 3 4 】

また、同公報では、閉塞手段の中空筒に設けられた孔または隣り合う棒状体の

間から樹脂を流出させてスピンコートを行う。したがって、支持体の壁（孔以外の領域）または棒状体に樹脂が堰き止められてしまう。また、堰き止められた樹脂が、予測できないタイミングで一挙にディスク基板上に流出することがある。そのため、塗膜にむらが生じやすい。また、この閉塞手段は、樹脂と接触する面の形状が複雑であり、かつ、樹脂と接触する面積が大きいため、閉塞手段の洗浄が困難である。閉塞手段表面に樹脂が残存すると、塗膜にむらが生じやすい。また、同公報の表 1 には、中空筒の外径が 4 ～ 16 mm の場合について塗膜の厚さ変動を調べているが、この結果から、塗膜の厚さむらは中空筒の外径に依存し、外径が大きいほど厚さむらが大きくなることがわかる。すなわち、中空筒の内部に樹脂を供給しても、塗布開始位置は回転中心とは一致せず、中空筒の外周位置が塗布開始位置となると考えられる。なお、樹脂の粘度が比較的高いことを考慮すると、中空筒の外径を 4 mm 未満とすることは困難であるため、同公報記載の方法では、樹脂塗膜の厚さむらを著しく小さくすることは難しい。

## 【 0 0 3 5 】

このような従来の閉塞手段に対し、図 1 に示す閉塞手段 3 は、円板部 31 に支持軸 32 を設けるため、媒体製造工程における閉塞手段 3 の取り扱いが容易となり、特に、スピンコート後に閉塞手段 3 を取り外すことが容易となる。したがって、閉塞手段をディスク基板から離間する際に樹脂層の内周縁に乱れが発生しにくく、環状凸部の形成が容易である。

## 【 0 0 3 6 】

前記特開平 11 - 195251 号公報には、中空筒状の支持体または複数の棒状体からなる支持体をキャップと一体化した閉塞手段が記載されているが、これに比べ、図 1 に示す閉塞手段には以下に説明する利点がある。

## 【 0 0 3 7 】

前記特開平 11 - 195251 号公報では、支持体の壁または棒状体により樹脂が堰き止められてしまうため、前述したように塗膜にむらが生じやすい。これに対し図 1 に示す閉塞手段では、支持軸の外周面に塗布液を供給してスピンコートを行うため、塗膜にむらが生じにくい。また、図 1 に示す閉塞手段では、樹脂が付着するのは支持軸の外周面であるため、前記特開平 11 - 195251 号公



報に比べ閉塞手段の洗浄が容易である。また、前記特開平 1 1 - 1 9 5 2 5 1 号公報では、中空筒状の支持体の内部に粘度の比較的高い塗布液を供給するので、塗布液の流動性を確保するために支持体の外径を小さくすることができず、そのため、塗布開始位置が回転中心から比較的遠くなってしまう。これに対し図 1 に示す閉塞手段では、同公報に比べ支持軸の外径を著しく小さくできるので、塗膜の厚さむらを著しく低減できる。

## 【 0 0 3 8 】

このような効果は、円板部と支持軸とを有する閉塞手段であれば実現するため、そのほかの構成は特に限定されない。図 1 に示す閉塞手段 3 は、円錐台状の円板部 3 1 と、円柱状の支持軸 3 2 とを有するものであるが、このほか、例えば図 8 (A) ～図 8 (D) にそれぞれ示す構成の閉塞手段でも、同様な効果は実現する。

## 【 0 0 3 9 】

図 8 (A) に示す閉塞手段は、円錐台状の円板部 3 1 と、逆円錐台状の支持軸 3 2 とを有する。この閉塞手段を用いると、塗布液の塗布開始位置を円板部 3 1 の中央により近づけることができるので、塗膜の厚さむらをさらに低減できる。しかも、支持軸 3 2 の全体を細くする場合と異なり、支持軸 3 2 の機械的強度の低下を抑えることができる。また、支持軸 3 2 をチャック等により把持する場合に、落下しにくくなるので、閉塞手段の着脱および搬送の際に有利である。なお、支持軸 3 2 の全体が逆円錐台状である必要はない。すなわち、支持軸 3 2 の少なくとも一部が円板部 3 1 に向かって直径が漸減する円錐台状であって、かつ、それより円板部に近い領域において支持軸の直径が大きくならなければよい。

## 【 0 0 4 0 】

図 8 (B) に示す閉塞手段は、円板部 3 1 の断面形状が図 8 (A) とは異なる。円板部 3 1 上に塗布液をむらなく展延するためには、外周部に向かって円板部 3 1 の厚さが漸減することが好ましい。その場合、円板部 3 1 の断面において、塗布液が展延される上縁の形状は、図 8 (A) に示すように直線状であってもよく、図 8 (B) に示すように曲線状であってもよい。また、図 8 (C) に示すように、円板部 3 1 の外周が垂直面であってもよい。ただし、図 8 (C) において

円板部 3 1 の外周における厚さ  $t$  は、好ましくは 0.4 mm 以下である。厚さ  $t$  が大きすぎると、樹脂層をむらなく塗布することが難しくなる。なお、図 8 (D) に示すように円板部 3 1 の厚さを均一としてもよい。

#### 【0041】

支持軸 3 2 を設けた閉塞手段において、円板部 3 1 近傍における支持軸 3 2 の最小直径は、好ましくは 4 mm 未満、より好ましくは 2 mm 以下である。円板部 3 1 近傍における支持軸 3 2 の直径が大きすぎると、塗布開始位置が円板部 3 1 の中央から離れることになり、樹脂層 5 1 の径方向における厚さむらが大きくなってしまう。ただし、円板部 3 1 近傍における支持軸 3 2 の直径が小さすぎると、支持軸 3 2 の機械的強度が不十分となるので、上記最小直径は好ましくは 0.5 mm 以上、より好ましくは 0.7 mm 以上である。支持軸 3 2 の長さは特に限定されず、その外周面への塗布液の供給が容易となるように、また、把持する際の取り扱いの容易さなどを考慮して適宜決定すればよいが、好ましくは 5 ~ 100 mm、より好ましくは 10 ~ 30 mm とする。支持軸 3 2 が短すぎると、外周面への塗布液の供給がしにくくなり、また、把持もしにくくなる。一方、支持軸 3 2 が長すぎると、取り扱いが面倒になる。

#### 【0042】

円板部 3 1 の直径は、ディスク基板の中心孔 1 0 1 の直径よりも大きく、かつ、ディスク基板が有する環状の情報記録面の内径よりも小さければよい。ただし、塗布液 5 が円板部 3 1 の下面に回り込んで中心孔 1 0 1 の周面（ディスク基板の内周面）を汚染することがあるので、円板部 3 1 の直径は中心孔 1 0 1 の直径よりも 4 mm 以上、特に 8 mm 以上大きいことが好ましい。また、円板部 3 1 を取り外す際に、その近傍の樹脂層 5 1 の形状に乱れが生じやすいので、円板部 3 1 の直径は情報記録面の内径よりも 3 mm 以上、特に 5 mm 以上小さいことが好ましい。具体的な寸法は、中心孔の直径および情報記録面の内径によっても異なるが、通常、直径 60 ~ 130 mm 程度の光ディスクに本発明を適用する場合には、円板部 3 1 の直径は 20 ~ 40 mm、特に 25 ~ 38 mm の範囲内とすることが好ましい。

#### 【0043】

閉塞手段の構成材料は特に限定されず、金属、樹脂、セラミックス等のいずれ

であってもよく、これらの2種以上を用いた複合材料であってもよい。また、円板部31と支持軸32とを相異なる材料から構成してもよい。ただし、機械的強度、耐久性、寸法精度が良好であることから、閉塞手段は金属から構成することが好ましい。金属としては、例えばステンレス合金、アルミニウム、アルミニウム合金が好ましい。

## 【0044】

閉塞手段3の表面、特に円板部31の全表面は、塗布液よりも表面張力が低いことが好ましい。閉塞手段3の表面が塗布液に対し濡れにくければ、閉塞手段の表面に付着した塗布液の洗浄が容易となる。表面張力の制御は、閉塞手段の構成材料を適宜選択することによっても可能であるが、表面張力を低くしたい領域にテフロン加工等の撥水・撥油処理を施すことが好ましい。

## 【0045】

次に、本発明の媒体各部の具体的構成を説明する。

## 【0046】

支持基体120は、媒体の剛性を維持するために設けられる。支持基体120の厚さは、通常、0.2～1.2mm、好ましくは0.4～1.2mmとすればよく、透明であっても不透明であってもよい。支持基体120は、通常の光記録媒体と同様に樹脂から構成すればよいが、ガラスから構成してもよい。光記録媒体において通常設けられるグループ（案内溝）121は、図示するように、支持基体120に設けた溝を、その上に形成される各層に転写することにより、形成できる。グループ121は、記録再生光入射側から見て手前側に存在する領域であり、隣り合うグループ間に存在する凸条はランドと呼ばれる。

## 【0047】

光透過層102は、レーザー光を透過するために透光性を有する。光透過層の厚さは、30～300 $\mu$ mの範囲から選択することが好ましい。本発明の効果は、このように薄い光透過層を設けた場合に特に顕著である。なお、光透過層がこれより薄いと、光透過層表面に付着した塵埃による光学的な影響が大きくなる。一方、光透過層が厚すぎると、高NA化による高記録密度達成が難しくなる。なお、この厚さは、情報記録面に相当する領域における最小厚さと最大厚さとの平

均値である。

【0048】

【実施例】

実施例 1

以下の手順で、再生専用光ディスクサンプルを作製した。

【0049】

情報を保持するピットを形成したディスク状支持基体 {ポリカーボネート製、外径 120 mm、内径 (中心孔の直径) 15 mm、厚さ 1.2 mm} の表面に、Al からなる反射層をスパッタ法により形成した。

【0050】

次いで、閉塞手段を用いる本発明法を利用して、以下の手順で光透過層を形成した。用いた閉塞手段は、ステンレス合金から構成され、図 1 に示す形状を有するものであり、円板部 31 は直径 38 mm、支持軸 32 は直径 1 mm、長さ 20 mm である。

【0051】

まず、回転テーブルを 60 rpm で回転させながら紫外線硬化型樹脂 (大日本インキ化学工業社製の SD301、25℃における粘度 500 cP) を支持軸 32 の外周面に供給し、次いで、回転テーブルを 800 rpm で 5 秒間回転させることにより前記反射層表面に樹脂を展延して樹脂層を形成した。次いで、閉塞手段をディスク基板から離間し、2 秒経過後に樹脂層に紫外線を照射することにより光透過層とし、光ディスクサンプルを得た。なお、閉塞手段離間後、硬化完了まで、ディスク基板は回転させなかった。また、スピンコートから硬化までの作業は、25℃のクリーンルーム中で行った。

【0052】

このサンプルの光透過層の厚さを、レーザーフォーカス変位計により測定した。その結果、光透過層の内周縁が連続して盛り上がって環状凸部を構成しており、その断面の輪郭は弧状であった。この環状凸部は、環状凸部近傍で最も低い光透過層表面からの高さが 20 μm、幅が 1.8 mm であった。また、このサンプルの情報記録面に相当する半径 23 ~ 58 mm の領域における光透過層の厚さは、9

7 ± 2 μm の範囲内に収まり、径方向の厚さむらが極めて小さいことが確認できた。

【 0 0 5 3 】

#### 実施例 2

紫外線硬化樹脂として日本化薬社製の K 2 0 0 9 (25℃における粘度 2500 cP) を用い、回転数 2500 rpm で 4 秒間スピコートしたほかは実施例 1 と同様にして、光ディスクサンプルを作製した。このサンプルについて実施例 1 と同様な測定を行った。その結果、実施例 1 と同様に環状凸部が形成されていた。この環状凸部は、環状凸部近傍で最も低い光透過層表面からの高さが 30 μm、幅が 2 mm であった。また、このサンプルの情報記録面に相当する半径 23 ~ 58 mm の領域における光透過層の厚さは 78 ± 2 μm に収まり、径方向の厚さむらが極めて小さいことが確認できた。

【 0 0 5 4 】

#### 実施例 3

図 8 (A) に示す閉塞手段を用いたほかは実施例 1 と同様にして光ディスクサンプルを作製した。なお、この閉塞手段において、円板部 31 との接合部での支持軸 32 の直径は 0.7 mm であった。このサンプルについて実施例 1 と同様な測定を行った。その結果、実施例 1 と同様に環状凸部が形成されていた。この環状凸部は、環状凸部近傍で最も低い光透過層表面からの高さが 20 μm、幅が 1.8 mm であった。また、このサンプルの情報記録面に相当する半径 23 ~ 58 mm の領域における光透過層の厚さは 98 ± 1 μm に収まり、径方向の厚さむらが実施例 1 よりも小さくなることが確認できた。

【 0 0 5 5 】

#### 比較例 1

閉塞手段を使用せず、ディスク基板の半径 19 mm の位置に樹脂を供給したほかは実施例 1 と同様にして、光ディスクサンプルを作製した。このサンプルについて実施例 1 と同様な測定を行った。その結果、環状凸部は形成されていなかった。また、このサンプルの情報記録面に相当する半径 23 ~ 58 mm の領域における光透過層の厚さは 75 ± 20 μm であり、内周と外周との厚さの差は 40 μm と極

めて大きくなった。

【0056】

#### 比較例 2

回転数 800 rpm で 3 秒間スピコートしたほかは比較例 1 と同様にして、光ディスクサンプルを作製した。このサンプルについて実施例 1 と同様な測定を行った。その結果、環状凸部は形成されていなかった。また、このサンプルの情報記録面に相当する半径 23 ～ 58 mm の領域における光透過層の厚さは  $96 \pm 25 \mu\text{m}$  であった。すなわち、測定領域内における光透過層の最大厚さと最小厚さとの平均値は実施例 1 とほぼ同じにできたが、内周と外周との厚さの差は  $50 \mu\text{m}$  と極めて大きくなった。

【0057】

#### 比較例 3

閉塞手段を使用せず、ディスク基板の半径 19 mm の位置に樹脂を供給したほかは実施例 2 と同様にして、光ディスクサンプルを作製した。このサンプルについて実施例 1 と同様な測定を行った。その結果、環状凸部は形成されていなかった。また、このサンプルの情報記録面に相当する半径 23 ～ 58 mm の領域における光透過層の厚さは  $60 \pm 17 \mu\text{m}$  であり、内周と外周との厚さの差は  $34 \mu\text{m}$  と極めて大きくなった。

【0058】

#### 評価

実施例 1 のサンプルおよび実施例 2 のサンプルを、それぞれピンストッカーに 100 枚スタックした状態で保存した。一方、比較例 1 のサンプルについても、同様にして保存した。24 時間保存後に、最も下に存在するサンプルを取り出し、光透過層の表面を調べた。その結果、比較例 1 のサンプルでは光透過層がその上のサンプルと密着してしまっており、剥がした後の光透過層の表面には接触痕が認められた。一方、実施例 1 のサンプルおよび実施例 2 のサンプルでは、上のサンプルと密着しておらず、接触痕も認められなかった。

【0059】

また、実施例 1 のサンプル、実施例 2 のサンプルおよび比較例 1 のサンプルを

、光透過層を下側にして机上に置いた。その状態で各サンプルを数回スライドさせた後、光透過層表面を調べた。その結果、実施例 1 のサンプルおよび実施例 2 のサンプルには傷は認められなかったが、比較例 1 のサンプルには傷が認められた。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

光透過層の製造工程を説明する断面図である。

【図 2】

光透過層の製造工程を説明する断面図である。

【図 3】

光透過層の製造工程を説明する断面図である。

【図 4】

光透過層の製造工程を説明する断面図である。

【図 5】

光透過層の製造工程を説明する断面図である。

【図 6】

光透過層の製造工程を説明する断面図である。

【図 7】

ディスク基板上の樹脂層（光透過層）を示す断面図である。

【図 8】

(A) ～ (D) は閉塞手段の構成例を示す断面図である。

【図 9】

光情報媒体の構成例を示す部分断面図である。

【符号の説明】

2 回転テーブル

2 1 突起

3 閉塞手段

3 1 円板部

3 2 支持軸

3 3 凸部

4 ノズル

5 塗布液

5 1 樹脂層

6 環状凸部

1 0 0 ディスク基板

1 0 1 中心孔

1 0 2 光透過層

1 2 0 支持基体

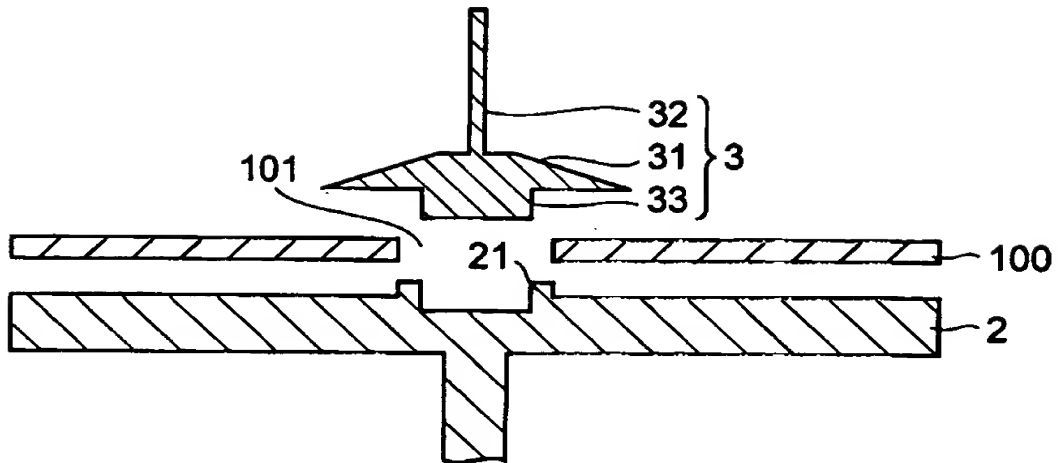
1 2 1 グループ

1 0 4 記録層

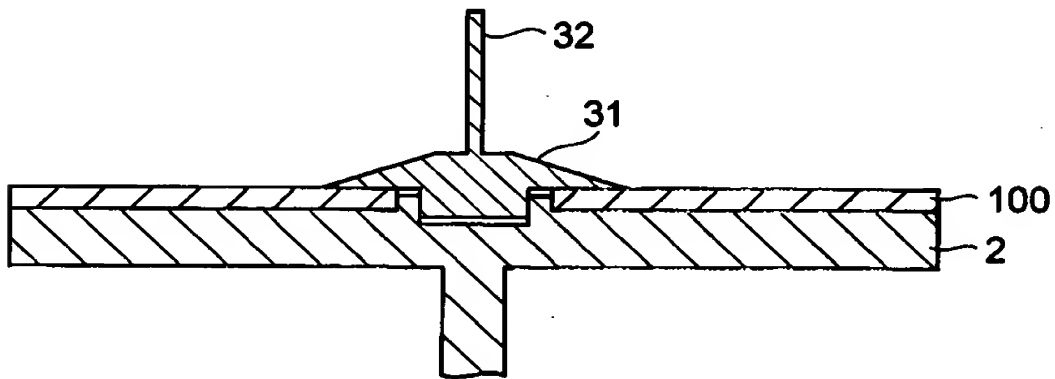


【書類名】 図面

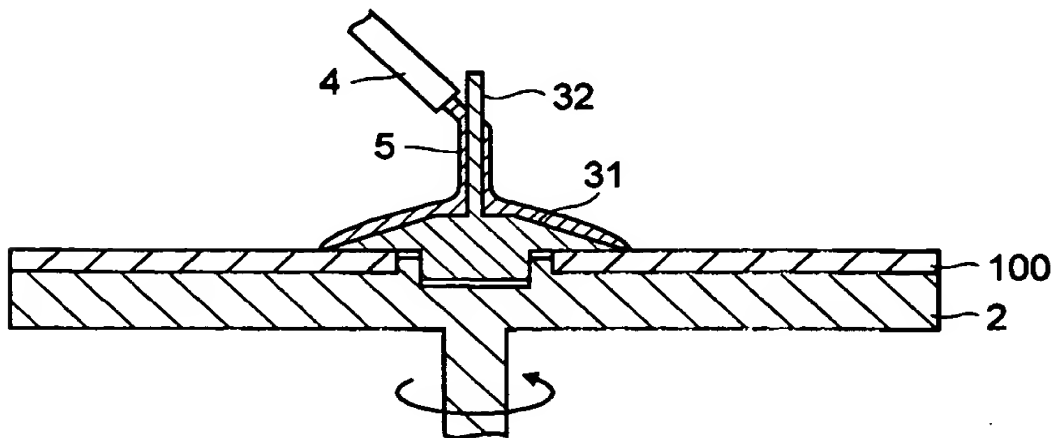
【図 1】



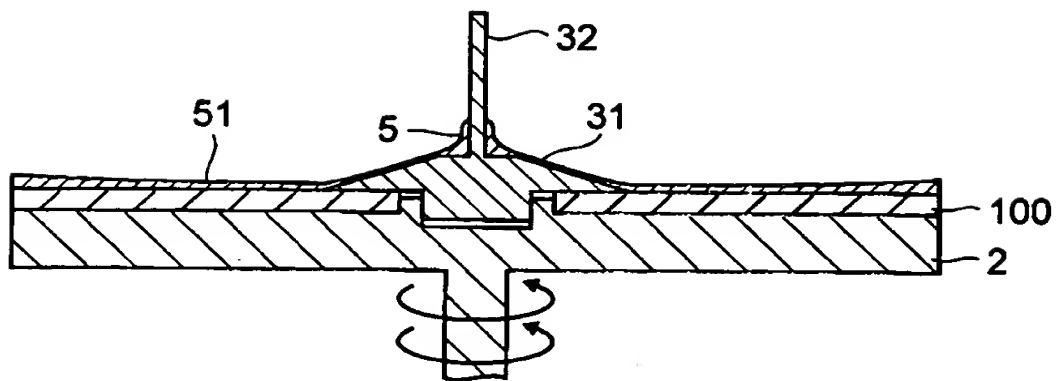
【図 2】



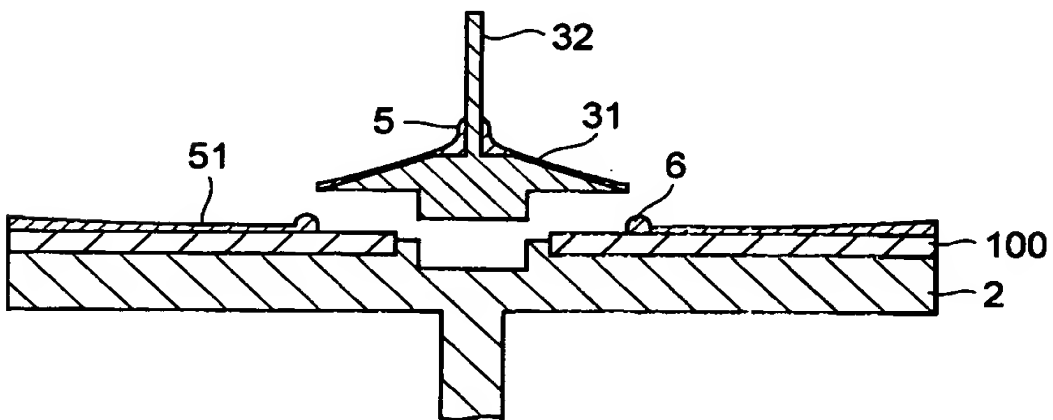
【図 3】



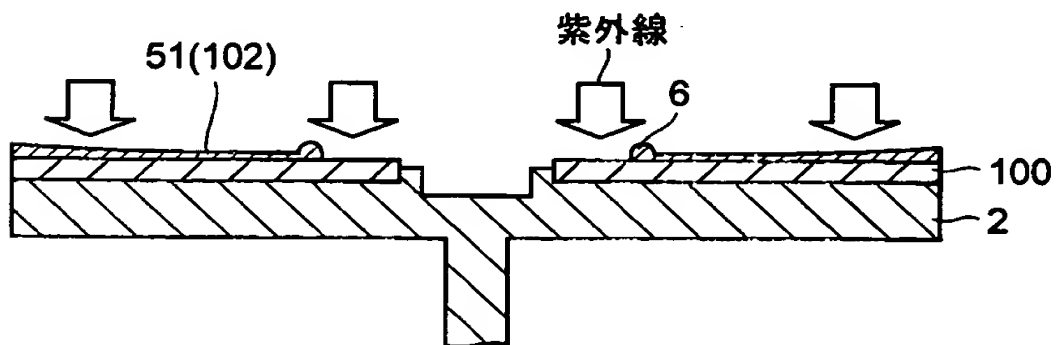
【図 4】



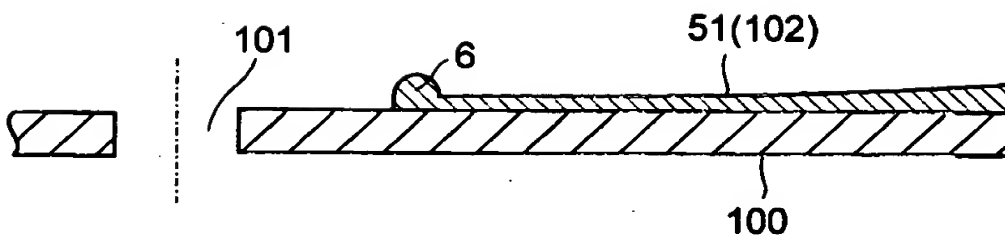
【図 5】



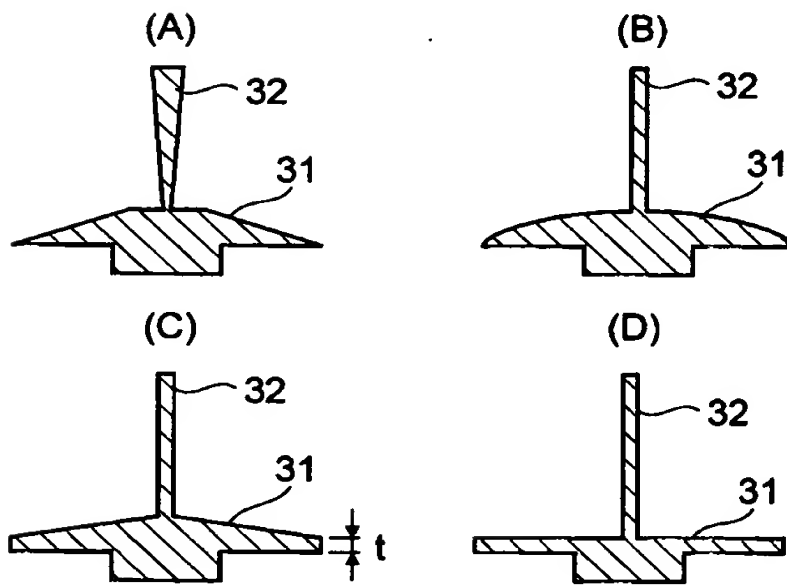
【図 6】



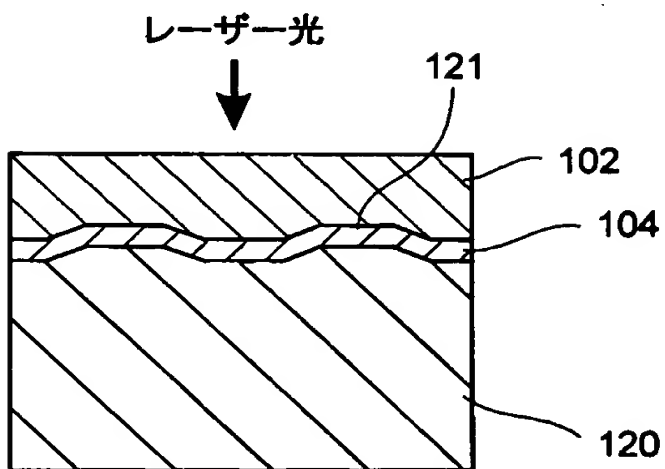
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】            要約書

【要約】

【課題】    支持基体表面に情報記録面を有し、この情報記録面上に光透過層を有し、この光透過層を通して記録または再生用のレーザー光が照射される光情報媒体において、光透過層への傷つきや塵埃付着を防ぎ、また、媒体を多数積み重ねたときの媒体同士の密着を防ぐ。

【解決手段】    中心孔 1 0 1 を有するディスク状の支持基体上に、環状の情報記録面を有し、この情報記録面上に、樹脂を含有する環状の光透過層 1 0 2 を有し、この光透過層 1 0 2 を通して記録または再生のためのレーザー光が入射するように使用される光情報媒体であって、前記中心孔 1 0 1 と前記情報記録面との間に、光透過層 1 0 2 の内周縁が存在し、この内周縁が環状凸部 6 により構成されている光情報媒体。

【選択図】            図 7

特 2 0 0 0 - 1 7 4 5 4 1

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 0 - 1 7 4 5 4 1
受付番号	5 0 0 0 0 7 2 2 6 2 4
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0 0 9 7
作成日	平成 1 2 年 6 月 1 2 日

### < 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成12年 6月 9日

次頁無

特 2000-174541

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003067]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都中央区日本橋1丁目13番1号
氏 名	ティーディーケー株式会社